

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-019293

(43)Date of publication of application : 28.01.1994

(51)Int.CI. G03G 15/08  
G05D 22/00

(21)Application number : 04-177003 (71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 03.07.1992 (72)Inventor : SHIMIZU TOSHINARI

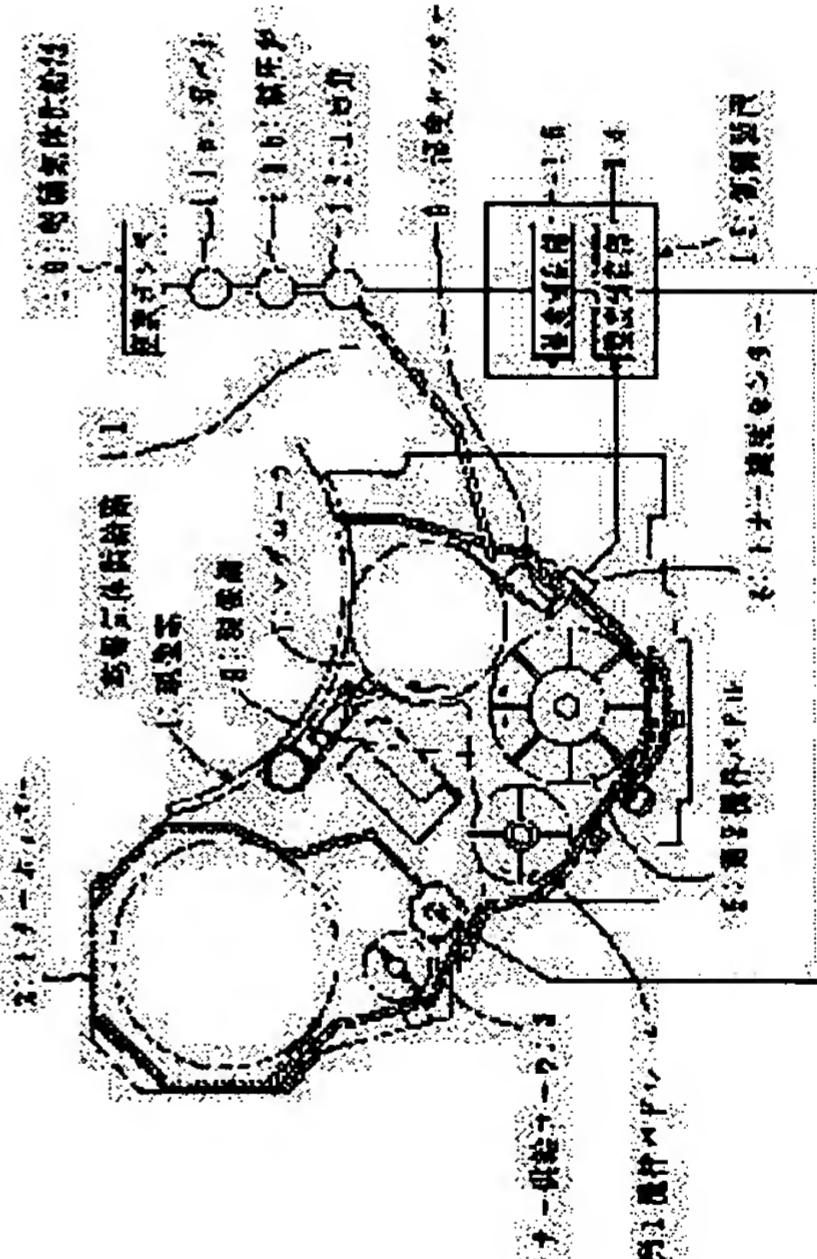
MIKI MASAJI  
TANAKA YOSHIHIRO  
YAMAMOTO TAKASHI

## (54) DEVELOPING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a developing device capable of surely preventing a print state with raw toner, and the occurrence of fogging, on a developing device.

**CONSTITUTION:** The developing device is constituted so as to provide a developing unit 1, a humidity sensor 9 detecting the humidity of a developer 8 in the developing unit 1, a dry gas supply source 10 for supplying dry gas into the developing unit 1, a dry gas supplying path 11 communicating the dry gas supply source 10 with the inside of the developing unit 1, a stop valve 12 opening/ closing the dry gas supplying path 11, and a humidity control part 15 opening/ closing the stop valve 12, to control humidity in the developing unit 1, within a specified range, based on the result of the detection of the humidity sensor 9.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 現像器(1)と、現像器(1)内の現像剤(8)の湿度を検出する湿度センサー(9)と、現像器(1)内に乾燥気体を供給する乾燥気体供給源(10)と、乾燥気体供給源(10)を現像器(1)内に連通させる乾燥気体供給路(11)と、この乾燥気体供給路(11)を開閉する止め弁(12)と、上記湿度センサー(9)の検出結果に基づいて止め弁(12)を開閉させて上記現像剤(8)の湿度を一定の範囲内に制御する湿度制御部(15)とを設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項2】 乾燥気体が不活性ガスである請求項1に記載の現像装置。

【請求項3】 現像器内の現像剤の湿度が6.0%以下に制御される請求項1または2に記載の現像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、レーザプリンタ、複写機、ファクシミリ装置等の電子写真式画像形成装置に用いられる現像装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 レーザプリンタ、複写機、ファクシミリ装置等の電子写真式画像形成装置においては、印字データ、画像原稿等に対応する静電潜像を感光体に形成し、この静電潜像に現像装置から供給されるトナーを静電吸着させてトナー画像を形成し、このトナー画像を直接に記録媒体に転写したり、一旦転写体に転写した後、記録媒体に再転写するように構成されている。

【0003】 現像装置は、例えば図3に示すように、現像器1にトナーを供給するトナーホッパー2と、トナーホッパー2からのトナーの供給量を制御するトナー供給ローラ3と、現像器1内でトナーとキャリアとを攪拌する第1及び第2攪拌パドル4・5と、現像器1内のトナー濃度を検出するトナー濃度センサー6と、トナーを静電吸着したキャリアを穂立ち状に電磁吸着して感光体に對向する現像位置に運び出すマグローラ7とを備える。

【0004】 トナーは、現像器1内で第1・第2各攪拌パドル4・5によってキャリアとともに攪拌され、摩擦によって帶電し、その攪拌によって逆極性に帶電したキャリアに静電吸着される。トナーを吸着したキャリアはマグローラ7の表面に穂立ち状に磁気吸着され、マグローラ7の回転に伴って現像器1内から感光体に對向する現像位置に運び出される。そして、現像位置で對向する感光体のキャリアよりも強く逆極性に帶電した部分にトナーが静電吸着される。

【0005】 現像位置でトナーを失ったキャリアはマグローラ7の回転に伴って再び現像器1内に運び戻され、現像器1内でトナーとともに攪拌されることにより再びトナーを吸着し、トナーとともにマグローラ7に吸着される。

【0006】 このようにしてキャリアは繰り返し使用さ

2

れるが、トナーは一方的に消費されるので、現像器1内のトナー濃度は次第に低下する。トナー濃度が一定値以上に低下したことがトナー濃度センサー6によって検出されると、湿度制御部15の指令を受けたトナー供給ローラ3が回転し、トナーホッパー2からトナーが現像器1内に補給される。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、例えば降雨時などの高湿度環境においてはトナーが水分を吸着し、

10 現像剤としての流動性を低下させたり、トナー濃度センサー6の検出不良を招いたり、帶電量が低下してトナーが飛散し、転写画像が全体的に汚れるカブリが発生することが知られている。

【0008】 このような外気環境による印字品質の低下、すなわち、カブリの発生を防止するために、従来ではトナーの耐環境特性を強化することで解決しようとしているが、湿度8.0%が限度であり、それよりも高湿度になるとカブリの発生を防止できないのが実情である。

【0009】 更に、プリンタや複写機の使用状態によつてキャリア表面にトナーやその成分である荷電制御剤、カーボンブラック等が固着して帶電量が低下することがあり、一層カブリが発生し易くなり、例えば湿度7.0%程度でもカブリが発生することが少なくない。

【0010】 本発明は、上記の事情を鑑みてなされたものであり、高湿度環境下でのカブリの発生を確実に防止できるようにした現像装置を提供することを目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る現像装置は、上記の目的を達成するため、例えば図1に示すように、現像器1と、現像器1内の現像剤8の湿度を検出する湿度センサー9と、現像器1内に乾燥気体を供給する乾燥気体供給源10と、乾燥気体供給源10を現像器1内に連通させる乾燥気体供給路11と、乾燥気体供給路11を開閉する止め弁12と、上記湿度センサー9の検出結果に基づいて止め弁12を開閉させて現像器1内の湿度を一定の範囲内に制御する湿度制御部15とを設けたことを特徴とする。

## 【0012】

【作用】 湿度センサー9によって検出される現像器1内の現像剤8の湿度が一定範囲の上限を超えると、湿度制御部15が止め弁12を開弁させ、乾燥気体供給源10から乾燥気体が乾燥気体供給路11を経て現像器1内に供給される。この乾燥気体によって現像器1内の湿気が排除され、乾燥気体が現像剤8の攪拌に伴って現像剤8の中に巻き込まれ、現像剤8の湿度が低くなる。

【0013】 現像剤8の湿度が所定の範囲の下限値以下になると、湿度制御部15が止め弁12を閉弁させ、乾燥気体の現像器1内への供給が停止され、現像器1の周囲の空気が現像器1内に拡散して現像器1内の湿度が高

50 囲の空気が現像器1内に拡散して現像器1内の湿度が高

められる。

【0014】

【実施例】例えばレーザプリンタの現像装置に適用される本発明の一実施例に係る現像装置を図1及び図2に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0015】この現像装置は、従来の現像器1と同様に現像器1と、トナーホッパー2と、トナー供給ローラ3と、第1・第2各攪拌パドル4・5と、トナー濃度センサー6と、マグローラ7とを備える。

【0016】また、この現像装置は、上記の現像器1内で現像剤8に接する位置に配置された湿度センサー9と、レーザプリンタのケーシング内に設けられ、窒素ガス（液化窒素ガス）を収納する窒素ポンベからなる乾燥気体供給源10と、乾燥気体供給源10を現像器1内に連通させる乾燥気体供給路11と、乾燥気体供給路11を開閉する止め弁12と、上記湿度センサー9の検出結果に基づいて止め弁12を開閉させて現像器1内の湿度を一定の範囲内に制御する制御装置13とを備える。

【0017】湿度センサー9は、現像器1内で流動する現像剤8の湿度を感知できるように構成してあればよく、ここでは市販品〔TDK株式会社製、CHS-GS(角型)〕を用いている。

【0018】上記乾燥気体供給路11の上記止め弁12の上流側には、乾燥気体供給源10からの窒素ガスの吐出圧を一定以下に制御するガバナ11aと、窒素ガスの供給圧をガバナ11aの設定圧よりも更に大気圧に近い陽圧程度まで減圧する減圧弁11bとを介在させてある。

【0019】また、この乾燥気体供給路11の配管呼び径は1/4インチとし、現像器1内への窒素ガスの供給量は100cc/min.としている。上記止め弁12としては、流体操作式、電動機操作式等、種々の操作方式が考えられるが、ここでは、開閉制御の応答性を高めるとともに、その制御を容易にし、また、その制御装置の構成を簡単にできるようにするために、ソレノイドにより操作される電磁操作式の止め弁12を用いている。

【0020】上記制御装置13には、濃度制御部14と湿度制御部15とが組み込まれ、濃度制御部14はトナー濃度センサー6を介して現像器1内のトナー濃度が所定の下限値以上に低下したことを検出するとトナー供給ローラ3を回転させてトナーホッパー2からトナーを現像器1内に補給し、トナーの補給により現像器1内のトナー濃度が所定の上限値以上に高まったことを検出すると、トナー供給ローラ3を停止させてトナーの補給を中断するようにしてある。

【0021】また、湿度制御部15は、湿度センサー9を介して現像器1内の現像剤8の湿度を検出し、現像剤

8の湿度が所定の上限値以上に高まると、止め弁12を開弁させ、乾燥気体供給源10から乾燥気体を乾燥気体供給路11を経て現像器1内に供給させる。これにより、現像器1内では、現像剤8の攪拌に伴って乾燥気体が現像剤8の中に巻き込まれ、現像剤8の湿度が低下する。

【0022】現像剤8の湿度の上限値は、耐環境特性が強いトナーを用いる場合には、80%程度に設定してもよいが、この実施例では、更に、キャリア表面へのトナー、荷電制御剤、カーボンブラック等の固着等の他の要因による帶電量低下に対するマージンを考慮して60%としている。

【0023】現像剤8の湿度の下限値は特に設定する必要はないが、3.7%以下では窒素供給により帶電量低下を防止する必要性が薄くなり、無駄に窒素ガスが消費されることになるので、この実施例では現像剤8の湿度の下限値を3.7%に設定し、湿度がこれ以下に低下すると、止め弁12を閉弁させて乾燥気体の現像器1内への供給を停止するようにしている。

【0024】なお、上記制御装置13は電源オフ以外の時は連続して作動させている。この現像装置を高湿度環境下、例えば湿度78~82%の環境で運転したところ、現像器1内の現像剤8の湿度が所定の上限値(60%)以上に高まると、止め弁12が開弁されて、乾燥気体供給源10から乾燥した窒素ガスが乾燥気体供給路11を経て現像器1内に供給され、現像剤8の湿度が低くなる。実際には制御の遅れ等が原因となって現像剤8の湿度が約6.2%程度まで上昇することがあるが、これを超えることはなく、ショートランニング印刷時には、表1に示すように、現像剤8の湿度を約5.8%に安定よく制御することができた。

【0025】また、このショートランニング印刷時には、トナーの帶電量を1.1~1.4μC/gの範囲内に保持することができ、湿度以外の要因による帶電量低下及びカブリの発生に対して十分なマージンを確保することができ、確実にカブリの発生を防止することができた。

【0026】更に、このショートランニング印刷時には、現像剤8の流動性が常温環境(湿度40~50%)下とほぼ同等の3s/50gに保持でき、カブリのない良好な印字品質を確保することができた。

【0027】これに対して、従来例によれば、現像剤8の湿度が約7.3%まで高くなり、帶電量は約6μC/g程度まで低下し、流動性も18s/50g程度に悪化し、カブリが発生した。

【0028】

【表1】

項 目	実 施 例	従 来 例
現像剤の湿度	約 5.8 % に安定	約 7.3 % まで高くなる
現像剤の帯電量	1.4 $\mu\text{C}/\text{g}$ から 約 1.1 $\mu\text{C}/\text{g}$ まで低下	1.4 $\mu\text{C}/\text{g}$ から 約 6 $\mu\text{C}/\text{g}$ まで低下
現像剤の流動性	$\Delta$ 流動性 = 3 s / 5.0 g 常温環境下と同等	$\Delta$ 流動性 = 1.8 s / 5.0 g 常温環境下よりも悪化
カブリの発生	無	有

【0029】大気湿度 3.0 ~ 6.5 % の範囲においても、例えば図 2 (a) に示すように、従来例によれば現像剤 8 の帯電量が  $1.1 \mu\text{C}/\text{g}$  以下になり、湿度以外の要因による帯電量の低下に対するマージンがほとんど無いのに対して、この現像装置によれば、現像剤 8 の帯電量を乾燥気体の供給によって確実に  $1.1 \mu\text{C}/\text{g}$  以上に保持することができ、湿度以外の要因による帯電量の低下に対するマージンを十分に確保でき、従来例に比べてカブリの発生をより確実に防止できる。

【0030】また、大気湿度 3.0 ~ 6.5 % の範囲において、例えば図 2 (b) に示すように、現像剤 8 の流動性が従来例では  $1.2 \sim 3 \text{ g}/\text{s}$  ( $4.17 \sim 16.6 \text{ s}/5.0 \text{ g}$ ) であるのに対して、この現像装置では乾燥気体の供給によって、 $2.1 \sim 1.8 \text{ g}/\text{s}$  ( $2.38 \sim 2.7 \text{ s}/5.0 \text{ g}$ ) と高められるので、現像剤 8 の攪拌効率が高められて現像剤 8 が均等にかつ効率よく帶電されることになり、印字品質を一層高めることができる。

【0031】上記の実施例では、乾燥気体として不活性ガスである窒素ガスを用いているので、現像剤 8 の酸化劣化を防止することができる。

### 【0032】

【発明の効果】以上のように、本発明は、現像器内の現像剤の湿度を検出し、現像剤の湿度が一定以上になれば乾燥気体を供給して現像剤の湿度を一定以下に制御するので、現像剤の帯電量が湿気によって低下することを確実に防止でき、帯電量の低下によるカブリの発生を確実に防止できる。

【0033】また、乾燥気体を供給することにより、現像剤の流動性が高められ、現像剤の攪拌効率が高められるので、現像剤が均等にかつ効率よく帶電されることになり、印字品質を一層高めることができる。

【0034】本発明において、特に乾燥気体を不活性ガスで構成する場合には、現像剤の酸化劣化を防止することができ、現像剤の寿命を長くすることができる。また、本発明において、特に現像器内の現像剤の湿度が 6.0 % 以下に制御する場合には、湿度以外の要因による現像剤の帯電量低下に対して十分にマージンがとれる程度以上に現像剤の帯電量を保持でき、カブリの発生を一層確実に防止できるとともに、印字品質を更に一層高めることができる。

### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の構成図である。

【図 2】現像剤の湿度に対する特性の変化を示すグラフであり、図 2 (a) は現像剤の帯電特性図であり、図 2 (b) は現像剤の流動特性図である。

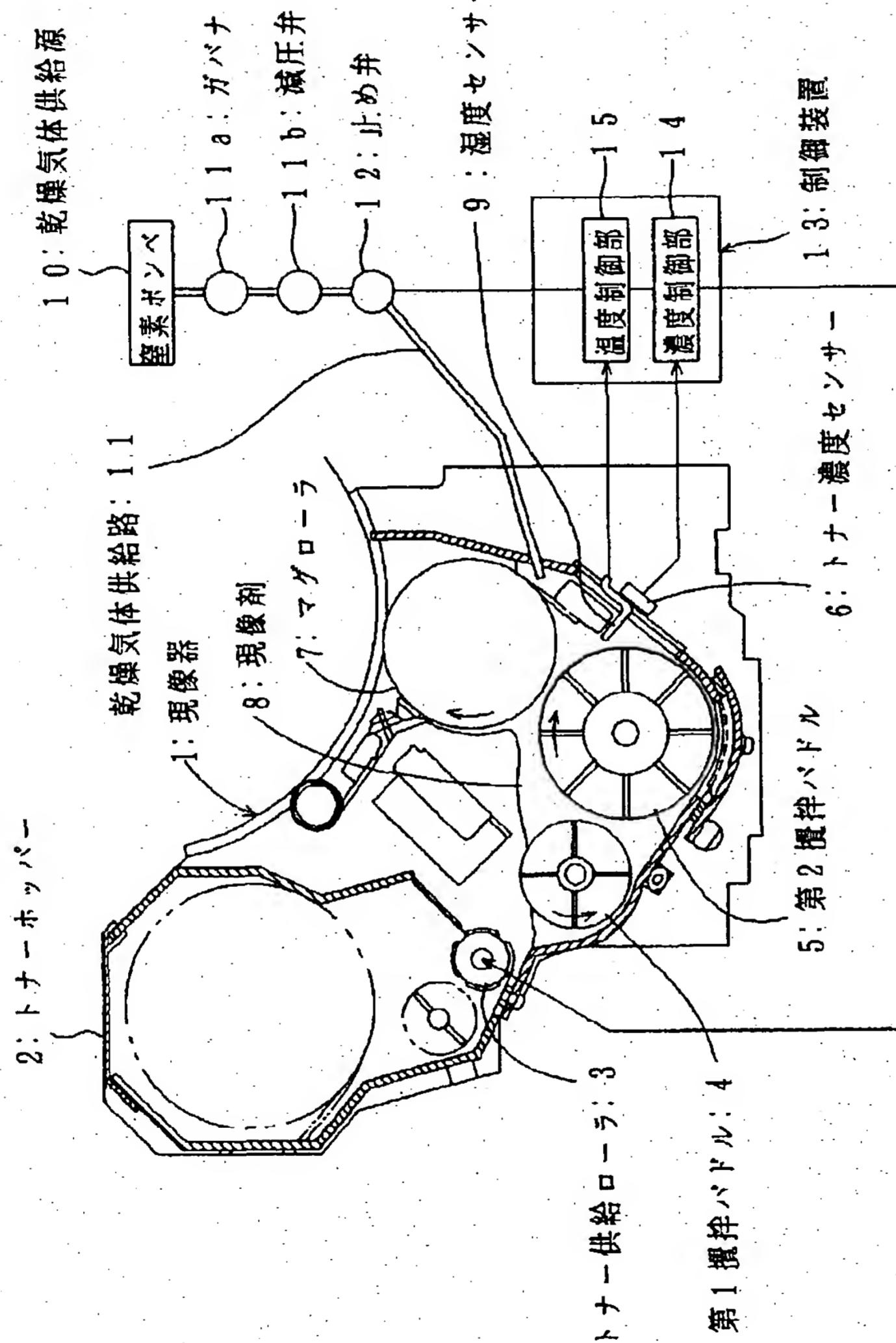
【図 3】従来例の構成図である。

### 【符号の説明】

- 1 現像器
- 8 現像剤
- 9 湿度センサー
- 10 乾燥気体供給源
- 11 乾燥気体供給路
- 12 止め弁
- 15 湿度制御部

【図1】

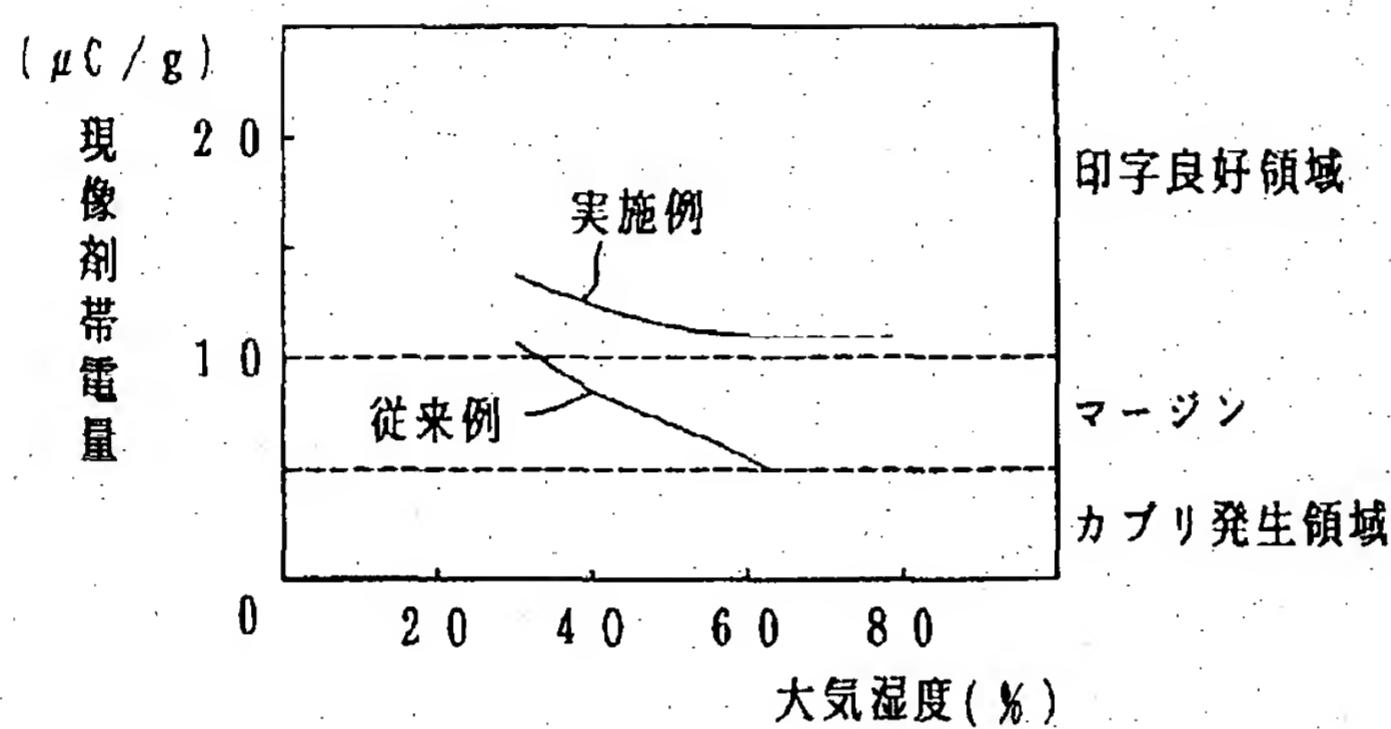
## 本発明の構成図



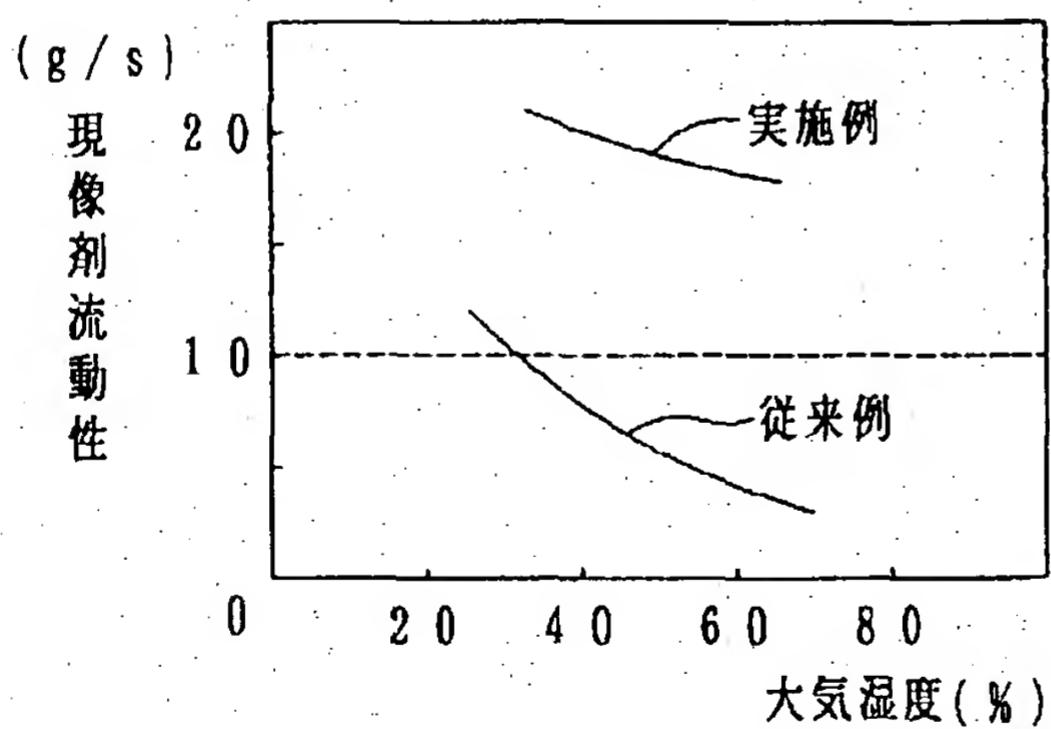
【図2】

## 現像剤の湿度特性のグラフ

(a) 現像剤の帯電特性図

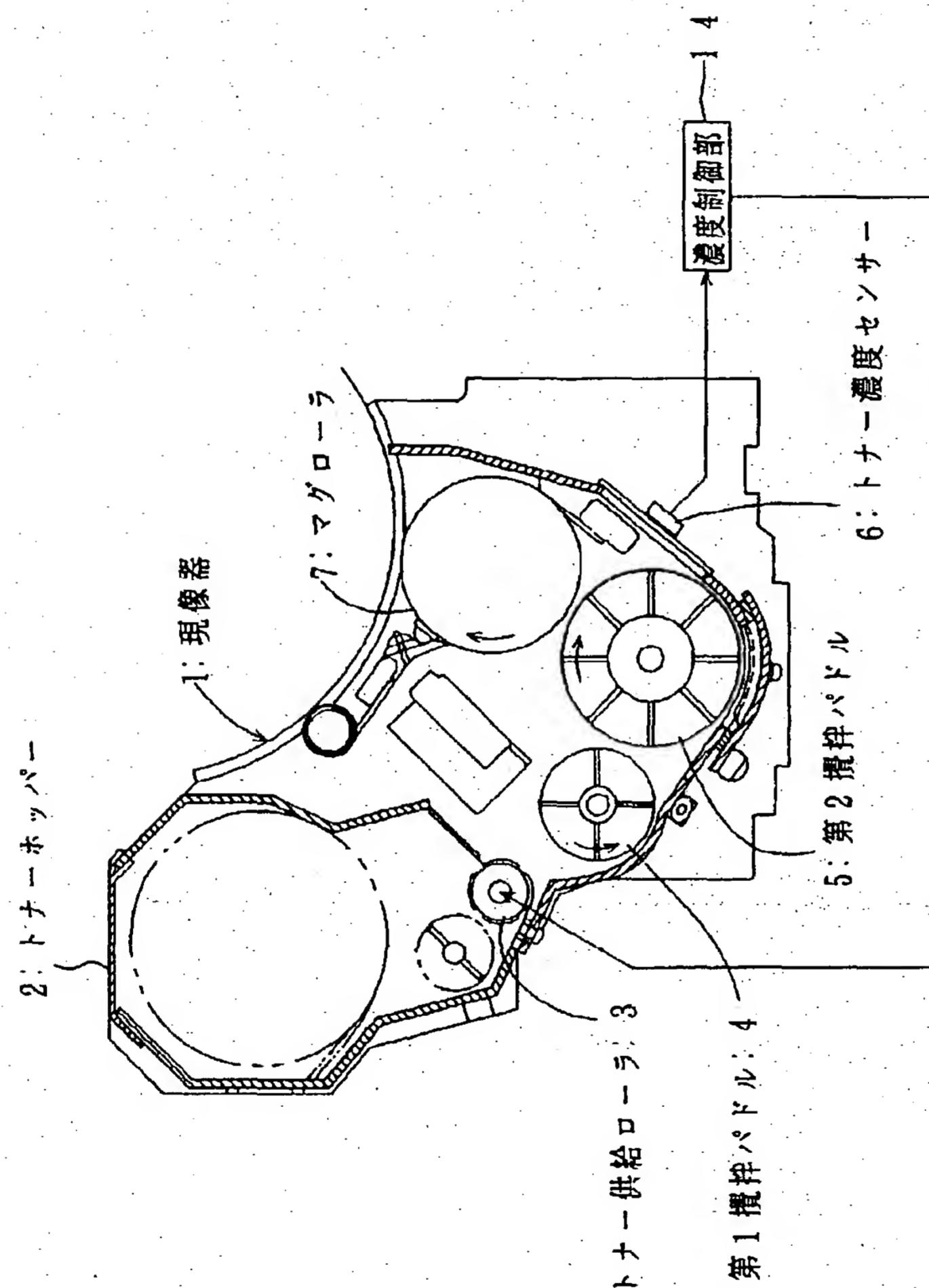


(b) 現像剤の流動特性図



【図3】

## 従来例の構成図



フロントページの続き

(72)発明者 山本 隆志

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内